

ENDOSCOPIC EQUIPMENT

Publication number: JP2002336196 (A)

Publication date: 2002-11-26

Inventor(s): KANEKO MAMORU; IBE MASARU; MORISANE YUICHI; YOSHIMITSU KOICHI; TAKEHATA SAKAE; HIRAO ISAMI; OZAWA TSUYOSHI; NAKAMURA KAZUNARI; MICHIGUCHI NOBUYUKI; UENO HITOSHI; AKIMOTO TOSHIYA; TERAKUBO YUUKI +

Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO +

Classification:

- International: A61B1/00; A61B1/06; G02B23/24; G02B23/26; A61B1/00; A61B1/06; G02B23/24; G02B23/26; (IPC1-7): A61B1/00; A61B1/06; G02B23/24; G02B23/26

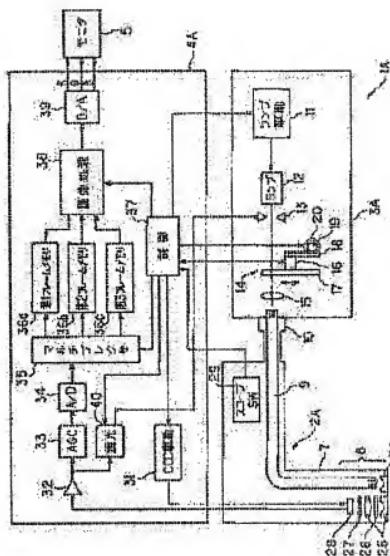
- European:

Application number: JP20010146755 20010516

Priority number(s): JP20010146755 20010516

Abstract of JP 2002336196 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide endoscopic equipment wide in use, capable of obtaining both of a fluorescent image and an ordinary image by one imaging element. SOLUTION: A changeover filter part 14 for making an RGB filter and a fluorescence observing filter movable on a light path is arranged to a light source device 3A in front of a lamp 12. In such a case that a fluorescent image mode is selected, exciting light of a wavelength band being a part of the wavelength band of a blue color is supplied to an electronic endoscope 2A and this exciting light reflected on the side of a subject is cut off by the exciting light cutting-off filter 27 provided in front of a CCD 28 so as to obtain the fluorescent image and, in such a case that an ordinary image mode is selected, R-, G- and B-lights are successively supplied and a color component image in a wavelength band not cut off by the exciting light cutting-off filter 27 can be picked up even under the illumination of B-light and the ordinary image is also obtained.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 白色光による通常画像モードと、蛍光情報を含む蛍光画像モードとの2つを切り替えて表示可能な内視鏡装置において、
蛍光画像モードと通常画像モードの切り替えに応じ、励起光含む光と、赤、緑、青の連続的な光を発生させる光源装置と、

体腔内からの反射光及び蛍光を撮像するための1つの撮像素子と、前記蛍光モード時の励起光を遮光するための励起光カットフィルタとを内蔵した内視鏡と、
前記励起光は青色の波長帯域の一部を含んでおり、前記励起光カットフィルタは前記励起光を遮光とともに、前記青色光の一部以外の光を透過させることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項2】 白色光による通常画像モードと、蛍光情報を含む蛍光画像モードとの2つを切り替えて表示可能な内視鏡装置において、

体腔内からの反射光及び蛍光を撮像するための白黒の撮像素子と、前記励起光を遮光するための前記撮像素子の前に配置された励起光カットフィルタと、内視鏡種類の情報を含む内視鏡IDとを内蔵した内視鏡と、
蛍光画像モードと通常画像モードの切り替えに応じ、蛍光画像モードのための励起光含む光を照射するフィルタと、通常画像モードのための赤、緑、青の連続的な光を発生させるフィルタとを含む第1の切り替えフィルタと、前記第1の切り替えフィルタの励起光の一部の波長を制限する制限フィルタを少なくとも1つ含み、蛍光画像モード下で、前記内視鏡の内視鏡IDまたは観察状況に応じて、前記制限フィルタが切り替え可能な第2の切り替えフィルタを含む光源装置と、

を有し、

前記励起光カットフィルタは、前記第1および第2のフィルタで生成された励起光を遮光することを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は白色光による通常観察と蛍光画像とを観察可能とする内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、内視鏡は医療用分野及び工業用分野で広く用いられるようになった。また、医療用分野においては、通常の白色光による通常画像を得る内視鏡装置の他に、蛍光画像を得る内視鏡装置も実現されている。蛍光画像を得る内視鏡装置の従来例として以下のものが開示されている。

【0003】 (a) USパテント5827190

このパテントには、蛍光画像と非蛍光画像を画像化する装置が開示されている。励起光(400~450nm)と照明光(700nmを含む)を経内視鏡的に順次照射し、生体組織から発生した蛍光・反射光を撮像素子で受

光する。病変と正常が区別できるようにそれらの信号をモニタ表示する。また、前記励起光を非励起光(照明光)より照射時間を長くする。また内視鏡先端にCCDを内蔵し、蛍光を撮像する際(励起光照射時)、CCDの画素を統合することで、明るさ(S/N)を向上することが開示されている。

【0004】 (b) 特開平10-151104

この公報には、通常画像と蛍光(赤外)画像を順次表示する装置が開示されている。通常画像用の回転フィルタと蛍光画像用の回転フィルタが同心円状に配置され、モードによって、回転フィルタが移動する(この公報の図12-図17)。また、内視鏡先端に赤外光が透過する光学絞りを配置し、蛍光モード時、多くの赤外光が透過するので明るさを向上できる。尚、可視光においては、光学絞りにより開口(この公報の図6参照)が制限されるので、分解能が高くなる。

【0005】 (c) 特開平10-201707

この公報には、通常画像と蛍光画像を順次表示する装置が開示されている。光源に配置された赤+赤外、G、Bの回転フィルタに対し、モード(通常画像と蛍光画像)の切り替えにより可視光を透過するフィルタと赤外光を透過するフィルタを選択することが開示されている(この公報の図9-図11)。

【0006】 (d) 特開平8-140928

この公報には、通常画像と蛍光画像を同時に表示する装置が開示されている。内視鏡先端に通常画像を撮像する撮像素子と蛍光画像を撮像する撮像素子が配置されている。そして、光源よりRGBの光が順次照射され、Bの光が照射されたとき蛍光を撮像することが開示されている。

【0007】 (e) 特開平8-140929

この公報には、通常画像と蛍光画像を切り替え可能に表示する装置が開示されている。内視鏡先端に通常画像を撮像する撮像素子と蛍光画像を撮像する撮像素子が配置されている。そして、蛍光モード時、蛍光画像をB信号として、B信号のみをモニタに表示する。

【0008】 (f) 特開平9-66023

この公報には、通常画像と蛍光画像を合成して同時に表示する装置が開示されている。内視鏡先端に通常画像を撮像する撮像素子と蛍光画像を撮像する撮像素子が配置されている。そして、光源よりR、G、B、励起光(または白色光、励起光)が順次照射され、励起光が照射されたとき蛍光を撮像する。

【0009】 (g) 特開平9-70384

この公報には、通常画像と蛍光画像を合成して同時に表示する装置が開示されている。内視鏡先端に通常画像を撮像する撮像素子と蛍光画像を撮像する超高感度撮像素子が配置されている。そして、光源よりR、G、Bが順次照射され、青色光が照射されたとき蛍光を撮像する。

【0010】 (h) 特開平10-225427

この公報には、蛍光画像を撮像できる電子内視鏡装置が開示されている。蛍光画像が暗い場合、光学絞りを開くと共に、読み出し画素サイズを大きくする。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】特開平8-140928、特開平8-140929、特開平9-66023、特開平9-70384では、蛍光画像と通常画像の両方を観察するために、通常画像を撮像する撮像素子と蛍光画像を撮像する撮像素子の2つが内視鏡先端部に配置されている。このため、挿入部が太くなる欠点や、2つの撮像素子が必要になることからコストが高くなる欠点がある。

【0012】また、特開平8-140928、特開平8-140929、特開平9-66023、特開平9-70384では、蛍光画像と通常画像の両方を観察するため、通常画像を撮像する撮像素子と蛍光画像を撮像する撮像素子の2つが内視鏡先端部に配置されていると共に、1つの挟みた波長の励起光しか照射できない。そして、波長を変える場合には、回転フィルタを交換する必要があり、波長を変更して内視鏡部を交換する場合には、回転フィルタを交換する面倒な作業が必要になる欠点や、内視鏡検査に時間がかかる欠点がある。

【0013】(発明の目的)本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、1つの撮像素子で蛍光画像と通常画像の両方を撮像可能とし、挿入部を細くできると共に、コストも低減化できる内視鏡装置(及び内視鏡)を提供することを目的とする。

【0014】また、実際に接続する内視鏡に応じて、その内視鏡に適した波長の励起光を照射して、画質の良い蛍光画像と通常画像の両方を得ることができる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】白色光による通常画像モードと、蛍光情報を含む蛍光画像モードとの2つを切り替えて表示可能な内視鏡装置において、蛍光画像モードと通常画像モードの切り替えに応じ、励起光を含む光と、赤、緑、青の連続的な光を発生させる光源装置と、体腔内からの反射光及び蛍光を撮像するための1つの撮像素子と、前記蛍光モード時の励起光を遮光するための励起光カットフィルタとを内蔵した内視鏡と、前記励起光は青色の波長帯域の一部を含んでおり、前記励起光カットフィルタは前記励起光を遮光するとともに、前記青色光の一部以外の光を透過させることにより、1つの撮像素子を備えた内視鏡により、通常画像モードでの通常画像と、蛍光画像モードでの蛍光画像とをそれぞれ得られるようにしている。

【0016】また、白色光による通常画像モードと、蛍光情報を含む蛍光画像モードとの2つを切り替えて表示可能な内視鏡装置において、体腔内からの反射光及び蛍光を撮像するための白黒の撮像素子と、前記励起光を遮

光するための前記撮像素子の前に配置された励起光カットフィルタと、内視鏡種類の情報を含む内視鏡IDとを内蔵した内視鏡と、蛍光画像モードと通常画像モードの切り替えに応じ、蛍光画像モードのための励起光含む光を照射するフィルタと、通常画像モードのための赤、緑、青の連続的な光を発生させるフィルタとを含む第1の切り替えフィルタと、前記第1の切り替えフィルタの励起光の一部の波長を制限する制限フィルタを少なくとも1つ含み、蛍光画像モード下で、前記内視鏡の内視鏡IDまたは観察状況に応じて、前記制限フィルタが切り替え可能な第2の切り替えフィルタを含む光源装置と、を有し、前記励起光カットフィルタは、前記第1および第2のフィルタで生成された励起光を遮光する構成にすることにより、内視鏡の内視鏡IDまたは観察状況に応じて、前記制限フィルタを切り替えることにより、照射される励起光の波長を変えることができ、しかもその場合に励起光カットフィルタは照射される励起光を遮光して、漏れ光に影響されない蛍光画像が得られるようにしている。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態)図1ないし図13は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態の内視鏡装置の全体構成を示し、図2は通常観察用フィルタと蛍光観察用フィルタが設けられた切替フィルタの構成を示し、図3は通常観察用フィルタ、蛍光観察用フィルタ及び励起光カットフィルタの波長に対する透過特性を示し、図4は通常観察モードで白い被写体を観察した場合と、蛍光観察モードで皮膚を観察した場合とのCCDで受光した光強度の波長に対する特性を示し、図5は蛍光観察モードで通常組織と癌組織とを観察した場合の蛍光強度及び吸光度の特性を示し、図6は通常観察モードと蛍光観察モードでの動作説明図を示し、図7は第1実形例の場合における蛍光観察用フィルタ及び励起光カットフィルタの波長に対する透過特性を示し、図8は通常観察モードで白い被写体を観察した場合と、蛍光観察モードで皮膚を観察した場合とのCCDで受光した光強度の波長に対する特性を示し、図9は通常観察モードと蛍光観察モードとの切替時における光頭絞りの開閉制御の動作のタイミング図を示し、図10は第2実形例の内視鏡装置の全体構成を示し、図11は図10の第1の切替フィルタと、第2の切替フィルタの構成を示し、図12は第2の切替フィルタに設けた第1フィルタ及び第2フィルタの波長に対する透過特性を示し、図13は通常観察モードで白い被写体を観察した場合と、蛍光観察モードで皮膚を観察した場合とのCCDで受光した光強度の波長に対する特性を示す。

【0018】図1に示す本発明の第1の実施の形態の通常観察モードと蛍光観察モードとを備えた内視鏡装置1

Aは、体腔内に挿入して観察するための電子内視鏡2Aと、通常観察用の光及び励起光を発する光調製装置3Aと、通常観察画像と蛍光画像を構築する信号処理を行うプロセッサ4Aと、通常光による画像と蛍光による画像を表示するモニタ5とにより構成される。

【0019】電子内視鏡2Aは体腔内に挿入される細長の挿入部7を有し、この挿入部7の先端部8に照明手段と撮像手段を内蔵している。挿入部7内には通常観察のための照明光及び励起光を伝送するライトガイドファイバ9が挿通され、このライトガイドファイバ9の手元側の入射端に設けた光源用コネクタ10は光源装置3Aに接着脱帽に接続される。

【0020】光源装置3Aは、ランプ駆動回路11により発光するよう駆動され、赤外波長帯域から可視光帯域を含む光を放射するランプ12と、このランプ12による照明光路上に設けられ、ランプ12からの光量を制限する光源絞り13と、照明光路上に設けられた切替フィルタ部14と、この切替フィルタ部14を通った光を蛍光するコンデンサレンズ15とを備えている。

【0021】この切替フィルタ部14は回転用モーター16により回転と共に、移動用モーター20により光路上に配置されるフィルタが切り替わられる切替フィルタ17と、回転用モーター16に取り付けたラック18に結合するビニオラン19を回転駆動することにより、回転用モーター16と共に切替フィルタ17を光軸に垂直な方向に移動する移動用モーター21とを備えている。

【0022】切替フィルタ17には図2に示すように内周側と外周側とに同心状に通常観察用のRGBフィルタ21と蛍光観察用フィルタ22とが設けてあり、前記移動用モーター20を駆動することにより光路上に通常照明用フィルタ21を設置して通常画像モード（通常モードともいう）での動作状態に設定したり、通常照明用フィルタ21から蛍光照明用フィルタ22に切り換えて蛍光画像モード（蛍光モードともいう）に設定した動作状態に切り替わがれるようになっている。

【0023】上記RGBフィルタ21は、周方向にR（赤）、G（緑）、B（青）の各波長帯域の光をそれぞれ透過するR、G、Bフィルタ21a、21b、21cが3等分するように設けてあり、回転モーター16で回転駆動されることによりそれらが光路中に順次、略連続的に介挿される。

【0024】また、R、G、Bフィルタ21a、21b、21cの透過特性は図3（A）に示すように、600-700nm、500-600nm、600-700nmの各波長帯の光をそれぞれ透過するフィルタ特性を有する。図3等では符号21a、21b、21cの代わりに、そのフィルタ透過特性に対応する符号R、G、Bを用いて示している（後述する蛍光観察用フィルタ22においても同様である）。

【0025】また、蛍光観察用フィルタ22は、周方向

に狭帯域の赤（R1）、狭帯域の緑（G1）、狭帯域の励起光をそれぞれ透過するR1、G1、E1フィルタ22a、22b、22cが3等分するように設けてあり、回転用モーター16で回転駆動されることによりそれらが光路中に順次介挿される。また、R1、G1、E1フィルタ22a、22b、22cの透過特性は図3（B）に示すように640-660nm、540-560nm、400-440nmを各波長帯域の光をそれぞれ透過するフィルタ特性を有する。

【0026】光源装置3Aからの照明光はライトガイドファイバ9により、電子内視鏡2Aの挿入部7の先端側に伝送（導光）される。このライトガイドファイバ9は蛍光観察のための光と通常観察のための光を少ない伝送ロスで伝送する。このライトガイドファイバ9としては、例えば多成分系ガラスファイバ、石英ファイバ等で構成される。

【0027】ライトガイドファイバ9の先端面に伝送された光は、その先端面に対向する照明窓に取り付けた照明レンズ24を経て、拡開して体腔内の観察対象部位側に照射される。

【0028】先端部8にはこの照明窓に隣接して観察窓が設けてあり、この観察窓には光学像を結ぶための対物レンズ系25と、遠点から近点までフォーカスを合わせるため空間的に入射光量を制限する絞り26と、励起光をカットする励起光カットフィルタ27と、蛍光および反射光の各画像を撮像する撮像素子として例えばモノクロ撮像（或いは白黒撮像）を行う電荷結合素子（CCD）と略記）28とが配置されている。蛍光および反射光画像を撮像する撮像素子としては、CCD 28の代わりにCMOS撮像素子、AMI（Amplified MOS Imager）、BCCD（Back Illuminated CCD）でも良い。

【0029】励起光カットフィルタ27は蛍光観察時に、蛍光を発生させるために励起される励起光を遮光するフィルタである。この励起光カットフィルタ27の特性を図3（C）に示す。この図3（C）に示すように460-700nmの波長帯域を透過する、つまり、青色帯域の一部の波長（400-460nm）を除いた可視光を透過する特性を有する。

【0030】なお、この電子内視鏡2Aには蛍光画像モードと通常画像モードを選択する指示操作や、フリーズ、レリーズの指示操作を行うためのスコープスイッチ29が設けてあり、その操作信号は制御回路37に入力され、制御回路37はその操作信号に対応した制御動作を行う。

【0031】例えばスコープスイッチ29におけるモード切換スイッチの通常モードスイッチを操作すると、光源装置3Aはライトガイドファイバ9に通常モードの照明光、つまりR、G、Bの光を順次供給する状態となり、またプロセッサ4Aも通常モードに対応した信号処

理を行う状態になる。

【0032】また、モード切換スイッチの蛍光モードスイッチを操作すると、光源装置3Aはライトガイドファイバ9に蛍光モードの照明光、つまりR1、G1、E1の光を順次供給する状態となり、またプロセッサ4Aも蛍光モードに対応した信号処理を行う状態になる。

【0033】CCD28はプロセッサ4A内に設けたCCD駆動回路31からのCCD駆動信号により駆動され、CCD28に結像された光学像を光電変換して画像信号を出力する。

【0034】この画像信号はプロセッサ4A内に設けたプリアンプ32で増幅され、さらにオートゲインコントロール(AGC)回路33で所定レベルまで増幅された後、A/D変換回路34によりアナログ信号からデジタル信号(画像データ)に変換され、各画像データは切換を行うマルチブレクサ35を経て、第1フレームメモリ36a、第2フレームメモリ36b及び第3フレームメモリ36cに一時格納(記憶)される。なお、CCD駆動回路31は前回路37により制御される。具体的には、後述するように通常モードにおいては、Bフィルタ21cで照明を行った場合、CCD28で受光される光量が他のR、Gフィルタ21a、21bで照明を行った場合よりも低下するので、電子シャッタ機能を動作させる。

【0035】また、蛍光モードにおいても、E1フィルタ22cにより励起光を照射して蛍光画像を得る期間におけるCCD28で受光される光量がR1、G1フィルタ22a、22bで照明を行った場合の反射光の場合よりもはるかに低下するので、電子シャッタ機能を動作させる。

【0036】また、制御回路37は選択されたモードに応じて移動用モータ20を制御する。また、回転用モータ16は制御回路37により制御されると共に、この回転用モータ16の回転軸等に取り付けた図示しないエンコーダの出力は制御回路37に入力され、制御回路37はこのエンコーダの出力に同期してCCD駆動回路31やマルチブレクサ35の切換等を制御する。

【0037】また、制御回路37は、マルチブレクサ35の切換を制御し、通常モードではR、G、Bフィルタ21a、21b、21cによる照明のもので撮像した各画像データをそれぞれ第1フレームメモリ36a、第2フレームメモリ36b、第3フレームメモリ36cに順次記憶するように制御する。

【0038】また、蛍光モードにおいても、制御回路37は、マルチブレクサ35の切換を制御し、R1、G1、E1フィルタ22a、22b、22cの照明のもので撮像した各信号をそれぞれ第1フレームメモリ36a、第2フレームメモリ36b、第3フレームメモリ36cに順次記憶するように制御する。上記フレームメモリ36a～36cに格納された画像データは画像処理

回路38に入力され、輪郭強調などが施された後、D/A変換回路39によりアナログのRGB信号に変換されてもニタ5に出力される。

【0039】また、このプロセッサ4Aにはアリアンプ32を通した信号に基づいて光源装置3A内の光源数り13の開口量を自動的に制御する調光回路40が設けてある。また、この調光回路40は調光回路37により、制御される。また、この制御回路37は、ランプ駆動回路11のランプ12を発光駆動するランプ電流を制御する。また、この制御回路37はスコープスイッチ29の操作に応じた制御動作を行う。

【0040】このような構成の内視鏡装置1Aでは、光源装置3Aの切替フィルタ17のRGBフィルタ21、蛍光観察用フィルタ22及び、電子内視鏡2Aの撮像光路中に設けた励起光カットフィルタ27のフィルタ特性を図3(A)～図3(C)に示すように設定したことが特徴の1つになっている。

【0041】この特徴を図4等を参照して以下に説明する。図4(A)は通常モードにより、白い紙等の白い被写体を撮像した場合におけるCCD28の受光面(撮像面)での光強度を示す。

【0042】この場合には、図3(A)に示す特性のR、G、Bフィルタ21a、21b、21cによりR、G、B光の照明が行われ、一方CCD28の前に配置された励起光カットフィルタ27のフィルタ特性は図3(C)に示すようにG、Rの光は全て透過するが、Bの光に対してはその長波長側の一部を透過する特性であるため、図4(A)で2点鎖線で示すBの短波長側がカットされたものとなる。つまり、Bの光に対しては実線で示すようにその長波長側の一部のみがCCD28で受光されることになる。

【0043】従って、Bフィルタ21cによるB光での照明期間では、CCD28で受光される光量が他のR、Gフィルタ21a、21bによるR光、G光での照明期間の場合よりも低下することになる。

【0044】このため(これを解消するため)、後述するように、通常観察モードにおいてはBフィルタ21cによる照明期間における撮像の場合には、R、Gフィルタ21a、21bによる照明期間における撮像の場合に比べて、その照明光量を増大したり、信号処理系側で増幅率を増大させてホワイトバランスのとれた通常画像が得られるようしている。

【0045】また、図4(B)は蛍光モードで例えば皮膚を観察した場合におけるCCD28の受光面(撮像面)での光強度を示す。この場合には、図3(B)に示すR1、G1、E1フィルタ22a、22b、22cにより照明されるが、R1、G1フィルタ22a、22bによる反射光は励起光カットフィルタ27の透過域内であるので、皮膚の反射特性に応じてCCD28で受光されるが、図4(B)の2点鎖線で示すようにE1フィ

ルタ22cの励起光による反射光は励起光カットフィルタ27の透過帯域の外になるのでカットされる。また、その励起光による蛍光は励起光カットフィルタ27の透過帯域内のものがCCD28で受光される。なお、この蛍光の光量はR1、G1フィルタ22a、22bによる照明の場合の反射光量に比較してかなり小さいので、図4(B)では例えば10倍(×10の表記)して表示している。

【0046】また、図5(A)は正常組織の場合と癌組織の場合における蛍光モードにより得られる蛍光強度の特性を示す。本実施の形態では、図5(A)に示すように500nm付近での蛍光強度から観察対象部位の診断ができるようしている。また、図5(B)は蛍光モードにおける画像生成に利用されるR1、G1フィルタ22a、22bの波長帯と酸化ヘモグロビンの吸光度(対数目盛)の特性例を示す。

【0047】本実施の形態では、R1フィルタ22aの帯域を酸化ヘモグロビンの吸光度が低い部分に設定し、かつG1フィルタ22bの帯域を酸化ヘモグロビンの吸光度が高い部分に設定している。

【0048】従って、モニタ5で例えばカラー表示した場合、Rで表示した部分に対してGで表示した部分の強度により血流部分の様子を診断し易い。具体的には、炎症を起こした組織(正常分類)の場合には、酸化ヘモグロビンの量が増大するため、G1の帯域での反射光強度が低下し、その反射光強度から診断を行い易くなる。なお、蛍光モードで照射される励起光E1の青色領域の光は、半値幅が20nm～50nmの間にある。

【0049】また、E1フィルタ22cの青色のカットオフ波長の値は、半値幅で430nm～450nmの間にある。また、励起光カットフィルタ27のカットオフ波長の値は、半値幅で450nm～470nmの間にある。E1フィルタ22cにより遮光された青色領域(の長波長領域)と、励起光カットフィルタ27で遮光された青色領域(の短波長領域)の光の透過率はOD4(1/10000)以下に設定されている。以上の設定にすることで、通常モードでの良好なホワイトバランス、蛍光モードでの明るい蛍光画像、蛍光観察に影響しない漏れ光状態を実現できるようしている。

【0050】このような構成による本実施の形態の作用を以下に説明する。図1に示すように電子内視鏡2Aの光源用コネクタ10を光源装置3Aに接続し、また電子内視鏡2Aの遮断しない信号用コネクタをプロセッサ4Aに接続する。そして、図1に示すような接続状態に設定して、各装置の電源を投入し、動作状態に設定する。すると、制御回路37は初期設定の動作を行い、この初期設定の状態では例えば通常モードで動作するようになってる制御を行なう。

【0051】この通常モードでは、制御回路37は光源装置3Aの移動用モータ20を制御して、切替フィルタ

17をその内周側のRGBフィルタ21が照明光路中に位置するように設定する。

【0052】そして、回転モータ16を回転させる。ランプ12の白色光は切替フィルタ17のR、G、Bフィルタ21a、21b、21cが順次照明光路中に配置されるようになり、観察対象側へR、G、Bの照明光が反射される。

【0053】この動作のタイミングを図6に示す。図6(A)のモードは通常モードとなり、この通常モードでは切替フィルタによる(観察対象側への)照明光は上記のようにR、G、Bフィルタ21a、21b、21cが順次照明光路中に配置される。これを図6(B)のフィルタとして、R、G、B、R、…、で示している。

【0054】R、G、Bの光で照明され、CCD28で撮像された信号は、增幅、A/D変換された後、マルチプレクサ35が制御回路37で順次切り換えることにより、第1フレームメモリ36a、第2フレームメモリ36b、第3フレームメモリ36cに順次格納される。

【0055】これらフレームメモリ36a～36cに格納されたR、G、Bの色成分の画像データは所定のフレーム期間(例えば33ms、つまり1/30秒)で同時に読み出され、画像処理回路38で輪郭強調等がされ、D/A変換回路39を経てアナログの標準的な映像信号、ここではRGB信号にされてモニタ5に出力され、モニタ5の表示面には(白色光を照射した場合に、直接被写体を観察した場合のカラー色調を反映した)通常観察画像がカラー表示される。

【0056】上述したように、Bフィルタ21cを通して照明を行った場合における被写体側での反射光量は励起光カットフィルタ27によりその短波長側がカットされてCCD28で受光されるため、そのBの色成分画像の受光量が他のR、Gの色成分画像の受光量より少くなり、そのままではホワイトバランスが崩れることになる。

【0057】これを防止するために、制御回路37はCCD駆動回路31を介して図6(C)に示すようにBフィルタ21cでの照明期間で撮像した場合のCCD28の増幅率を例えば2倍に増大させる。

【0058】また、制御回路37はランプ駆動回路11を制御し、図6(D)に示すように、Bフィルタ21cでの照明期間におけるランプ12を駆動するランプ電流を、例えば通常のランプ電流の値1.5Aから例えば1.8Aに増大させて、Bの照明光量を増大させる。

【0059】また、制御回路37はCCD駆動回路31を制御し、図6(E)に示すようにCCD28の電子シャッタの機能を動作させる。つまり、R、Gの照明期間においては、その照明期間の一部の期間でのみ撮像を行うようにして、短い撮像期間となるようにCCD28を駆動し、これに対してBの照明期間においては、その照

明期間の全部を撮像に用いるようにして、長い撮像期間となるようにする。なお、図6 (E) で、開は電子シャッタでの撮像期間、閉は撮像を行わない期間（その期間で光電変換した信号は書き捨てる）を示す。

【0060】より具体的には、R、Gの照明期間においては、その照明期間の一部の期間でのみ撮像を行うようにして、その短い撮像期間以外では光電変換した信号を書き出す（書き捨てて、フレームメモリ36a及び36bには一部の期間でのみ撮像した画像データを記憶する）。

【0061】このようにして、モニタ5にはホワイトバランスがとれた通常画像を表示する。なお、電子シャッタによる撮像期間の設定は予め白い被写体を撮像した場合に、モニタ5での被写体が白く表示されるように、制御回路37内の示さないメモリ等に、具体的な撮像期間の値が格納されている（或いは、電源投入後の初期設定の際に、白い被写体を撮像して、電子シャッタによる撮像期間を具体的に設定するようにしてもらいたい）。この時、電子シャッタの撮像期間ではなく、CCD増幅率の値、ランプ電流の値を記憶して、これらを単独或いは組み合わせても良い。

【0062】このようにして通常モードで被写体を観察でき、例えば注目する患部部位等の被写体に対して蛍光観察を行いたい場合には、スコープアイツナ29のモード切換スイッチの蛍光モードスイッチを操作する。

【0063】すると、この操作信号を受けて、制御回路37は光源装置3Aは移動用モータ20を駆動して、切替フィルタ17を移動させ、蛍光観察用フィルタ22が照明光路上に配置される状態に設定し、蛍光モードに切り換える。

【0064】図6 (A) に示すように蛍光モードに設定されると、電子内視鏡2Aのライトガイドファイバ9には蛍光モードの照明光、つまり図6 (B) に示すR1、G1、E1の光が順次供給される状態となる。

【0065】そして、被写体にはR1、G1、E1の光が順次照射される。R1、G1の照明の場合には、通常モードでのR、Gの光が順次照射された場合と同様の動作となる。つまり、この場合にはR1、G1の被写体での反射光をCCD28で受光する。この場合、励起光カットフィルタ27による影響を受けない、CCD28は撮像することになる。

【0066】これに対し、励起光E1を照射した場合には、その励起光E1の反射光は励起光カットフィルタ27で殆ど完全に遮光され、かつこの励起光カットフィルタ27の透過帯域内の被写体側からの蛍光を受光する。

【0067】この蛍光の強度は、R1、G1の被写体での反射光の強度に比べてはるかに小さいので、上述した通常モードでのR、Gの照明、Bの照明及びそれらの場合の信号処理と類似した動作を行なうようにして、(R1、G1の被写体での反射光の画像と対比し易い)明る

い蛍光画像が表示されるようにする。

【0068】具体的には、R1、G1の被写体での反射光を撮像する場合には、図6 (E) に示すように電子シャッタにより、照明期間の一部の期間でのみCCD28で撮像した画像データを第1フレームメモリ36a、第2フレームメモリ36bに格納するようとする。

【0069】これに対し、E1の励起光を照射した場合で、その蛍光画像を撮像する場合には、図6 (C) に示すようにCCD28の増幅率を例えば10倍から100倍程度に増大し、かつ図6 (D) に示すようにランプ電流も例えば21Aに増大し、励起光の照明天量も増大させる。そして、この場合に撮像した蛍光画像データを第3フレームメモリ36cに格納する。

【0070】そして、1フレーム周期で第1フレームメモリ36a～第3フレームメモリ36cの画像データを同時に読み出し、モニタ5で例えば擬似的にカラー表示する。このようにして、蛍光モードにおいても、明るいS/Nの良好な蛍光画像が得られるようになる。

【0071】蛍光モードにより得られる蛍光画像により、図5等を参照して説明したように正常組織と癌組織との診断し易い画像や、炎症部分があるか否かを診断し易い画像を得ることができる。

【0072】より具体的には、400nm～440nmの励起光E1を照射した際の正常組織と癌組織の蛍光スペクトルでは、正常組織に対し、癌組織では蛍光強度が減衰する。従って、400nm～440nmの励起光E1を照射し、その際発生する蛍光スペクトル強度を検出することで正常組織と癌組織の診断が可能となる。

【0073】また、炎症を起こした組織（正常に分類）では、ヘモグロビンの量が増えるため、蛍光スペクトル強度が減衰する。そして、G1とR1はヘモグロビンの吸光度に差のある波長帯が選定されている。つまり、G1、R1の情報と比較することでヘモグロビンの量を検出でき、前記蛍光波長と反射波長を組み合わせることで炎症組織による蛍光の減衰を補正できる。

【0074】本実施の形態は以下の効果を有する。電子内視鏡2Aの撮像素子の前に配置した励起光カットフィルタ27は、青色の波長帯域の一部を含む励起光をカットすると共に、前記励起カットフィルタ27は、通常観察を行うための可視領域の青色光の一部以外の光を透過する（青色光の一部と、緑、赤の波長帯の全域を透過する）ようになっているので、1つの撮像素子を挿入部7の先端部8に配置することにより、通常画像の撮像と蛍光画像の撮像及び信号処理により通常画像と蛍光画像の表示ができる。

【0075】従って、（複数の撮像素子を内蔵した場合に比較して）電子内視鏡2Aの挿入部7を細径にでき、挿入使用できる適用範囲を広げることができると共に、挿入部7の際に患者に与える苦痛を軽減できる。また、術者も体内に挿入する作業が容易となる。また、1つの撮

像素子で済むので低コスト化が可能となる。

【0076】また、励起光として可視光の波長域（領域）内の青色を採用しているので、光源装置3Aのランプ12として、通常照明（白色照明）に使用できるハロゲンランプ、キセノンランプ等を使用できる。また、紫外線等を励起光とした場合に比較して、ライトガイドファイバ9による伝送ロスを小さくできたり、通常照明用のものをそのまま使用できる等のメリットがある。

【0077】また、生体に励起光を照射する場合、紫外光では生体の表面付近の組織しか励起光を照射できないが、青色光の場合にはより深部側の組織に励起光を照射することができる利点もある。

【0078】次に第1の実施の形態の第1変形例を説明する。この第1変形例の内視鏡装置は図1の内視鏡装置1Aにおいて、切替フィルタ17の蛍光観察用フィルタ22のフィルタ特性と、励起光カットフィルタ27の特性を変更した構成である。

【0079】この第1変形例では切替フィルタ17の蛍光観察用フィルタ22としては、図2のE1フィルタ22cの代わりに図7（A）に示すようにE2の特性の励起用フィルタを採用している。

【0080】つまり、図7（A）に示すR1及びG1は図3（B）で説明したようにそれぞれ640～660nm、540～560nmを透過する。これに対し、蛍光励起用のE2フィルタは図7（A）に示すように440～490nm、つまり青色域一部、具体的には青色域の長波長側を透過するように設定されている。また、励起光カットフィルタ27は図7（B）に示す透過特性のものが採用されている。

【0081】つまり、青色域一部、具体的には390～430nmの波長を透過するものと、500～720nm程度で、緑と赤とを透過する特性に設定されている。そして、この励起光カットフィルタ27はE2の波長帯域を殆ど完全にカットするように設定されている。つまり、図7（A）の440～490nmの波長帯域は遮光するように設定されている。蛍光モードで照射される励起光の青色領域の光は半幅幅で20nm～50nmの間にある。

【0082】また、E2の青色のカットオフ波長は、半幅幅440nm～450nmの間にある。励起光カットフィルタ27のカットオフ波長は、半幅幅で420nm～440nmの間にある。また、E2により遮光された青色領域と、励起光カットフィルタ27で遮光させた青色領域の光の透過率はOD4以下に設定されている。以上の設定にすることで、十分な励起光と青色光、蛍光観察に影響しない漏れ光状態を実現できるようにしている。

【0083】また、この変形例の場合における通常モードで白い被写体を撮像した場合には、CCD28で受光される光量が図8（A）のようになる。つまり、Bで照

明した場合には、2点鎖線で示す長波長側の反射光が励起光カットフィルタ27により遮光され、実線で示す短波長側の反射光が受光される。G、Rの反射光は図4（A）で説明した場合と同様に、励起光カットフィルタ27の透過特性領域であるので、この励起光カットフィルタ27の特性に影響されないで受光される。

【0084】この場合には、通常光におけるB光の照明で、励起光カットフィルタ27により、その一部が遮光され、実際に撮像に用いられる波長帯域が400～420nmとなる。従って、組織の表面の情報を強調して得る場合に適する。

【0085】また、図8（B）は蛍光モードで皮膚を観察した場合におけるCCD28で受光される光強度を示す。図4（B）で説明した場合と類似して、この場合にも2点鎖線で示す励起光E2による反射光は励起光カットフィルタ27により、殆ど完全にカットされ、励起光カットフィルタ27の透過特性領域内の蛍光がCCD28で受光される。

【0086】第1の実施の形態では励起光が青色の波具域における短波長域であったが、本変形例では励起光のB光が440～490nmのように長波長域としたことにより、第1の実施の形態に比較して、組織の深部側まで励起光が届き、深部側の情報を強調して得ることができる。

【0087】また、R1及びG1による照明光での反射光は皮膚での反射特性に応じて受光されることになる。また、本変形例では図9に示すようにして、蛍光観察時の照明天量を増大すると共に、モード切替時に光源絞り13を制御してハレーションを防ぐようしている。

【0088】つまり、通常モードから蛍光モードに切り替える時、光源絞り13の位置を制御回路37は（制御回路37内のメモリ）に記憶する。そして、光源絞り13を最大開口量付近にまで、開口して励起光の光量を増大させた状態で蛍光モードでの蛍光観察を行う。

【0089】そして、蛍光モードから通常モードに切り替える時、光源絞り13を前記蛍光モードに切り替える時、直前に記憶した絞り位置に戻す。これにより蛍光モードから通常モードに切り替える際に発生しやすい白飛び、つまりハレーションを防ぐことができる。

【0090】尚、光源絞り13だけではなく他に、モード切替の直前の光源装置3Aのランプ電流、CCD28の増幅率、プロセッサ3Aの設定値を（制御回路37内のメモリ等に）記憶し、切り替え時にその値に戻す。

【0091】また、切り替え時に前の値ではなく、特定の値にしてもよい。例えば通常モードでは光源装置3Aの絞り13を最低の値にし、CCD28の増幅率を落とす。また、蛍光モードでは光源装置3Aの絞り13の開口量を最大にし、CCD28の増幅率を最大にするようにしても良い。また、電源投入時には必ず通常モードになるように制御するようにしても良い。本変形例の場合も第1の実

施の形態と類似した効果を有する。

【0092】図10は第1の実施の形態の第2変形例の内視鏡装置1Bの構成を示す。この内視鏡装置1Bは図1の内視鏡装置1Aにおいて、光源装置3Aの代わりに一部構成が異なる光源装置3Bを採用している。この光源装置3Bは第1の切替フィルタ1'7と第2の切替フィルタ43とが照明光路上に配置されている。

【0093】具体的には図1の光源装置3Aにおける光源絞り13とランプ12との間に、モータ44により回転位置が制御される第2の切替フィルタ43を配置し、またその前方位置には回転用モータ16により回転される第1の切替フィルタ(回転フィルタ)1'7'が配置されている。

【0094】第1の実施の形態では切替フィルタ1'7は内周側と外周側とにフィルタ21、22が同心状に設けられていたが、本変形例における第1の切替フィルタ1'7'は図1(A)に示すように周方向に通常観察用のRGBフィルタ21が設けられており、回転用モータ16のより回転駆動される。このため、図1における移動用モータ20等は設けていない。

【0095】また、第2の切替フィルタ43には図11(B)に示すように周方向の2箇所に第1フィルタ43aと第2フィルタ43bとが配置されている。第1フィルタ43aは例えばガラスなどで形成され、図12の点線で示すように青色帯域から赤色帯域までの可視光全てを透過する。

【0096】一方、第2フィルタ43bは例えばBK7、石英などの基板に干涉膜が蒸着形成された帯域制限フィルタであり、図12の実線で示すように450nm～510nmの光を遮光する透過特性を有する。つまり、青色の短波長側を透過し、励起光として使用されるフィルタ特性部分(このフィルタ部分を透過した励起光をE2と記す)、緑色及び赤色をそれぞれ透過する部分ととなる。

【0097】そして、この内視鏡装置1Bでは通常モードでは、制御回路37はモータ44の回転位置を制御し、照明光路上に第2の切替フィルタ43の第1フィルタ43aが配置されるように制御し、また蛍光モードでは、制御回路37はモータ44の回転位置を制御し、照明光路上に第2の切替フィルタ43の第2フィルタ43bが配置されるように制御する。つまり、本変形例では通常モード、蛍光モードの切り替えに応じ、第2の切替フィルタ43の回転位置が制御され、第1フィルタ43aと第2フィルタ43bが選択される。

【0098】図13(A)、(B)は通常モードで白い被写体及び蛍光モードで皮膚を撮像した時、CCD28に到達する光の波長特性を示す。通常モードでは、第1の切替フィルタ1'7'、第2の切替フィルタ43の第1フィルタ43aが選択され、電子内視鏡2Aの先端からRGBの照明光が順次照射される。

【0099】電子内視鏡2AのCCD28の前面には励起光カットフィルタ27が設けてあるため、前記B光の一部の波長が遮光され、結局、図13(A)に示すように460nm～500nmに制限されたB光およびR光、及びG光の反射光がCCD28で撮像される(図3(A)の場合と同様)。

【0100】一方、蛍光モードでは、第1の切替フィルタ1'7'、第2の切替フィルタ43の第2フィルタ43bとが選択される。そして、電子内視鏡2Aの先端からE2(Bの光の450～500nmがカットされ、400～450nmの光となる)、G、Rが順次、照射される。電子内視鏡2AのCCD28の前面には励起光カットフィルタ27が設けてあるため、前記励起光E2はすべて遮光され(図13(B)で2点鎖線で示す)、この励起光E2で励起された蛍光とR光、G光の反射光がCCD28で撮像される。この図13(B)も、図4(B)等の場合と同様に皮膚での蛍光、及び反射光観察の場合で示している。

【0101】通常モードおよび蛍光モードで照射される青色光および励起光の青色領域の光は、半価幅で20nm～50nmの間にある。また、第2フィルタ43bの青色のカットオフ波長は、半価幅で430nm～450nmの間にある。励起光カットフィルタ27のカットオフ波長は半価幅で450nm～470nmの間にある。第2フィルタ43bにより遮光された青色領域と、励起光カットフィルタ27で遮光させた青色領域の光の透過率はOD4以下に設定されている。

【0102】以上の設定にすることで、簡単な構成で通常モードでの良好なホワイトバランス、蛍光モードでの明るい蛍光画像、蛍光観察に影響しない漏れ光状態を実現できる。

【0103】(第2の実施の形態)次に本発明の第2の実施の形態を図14ないし図22を参照して説明する。本実施の形態の目的は、異なる内視鏡(スコープ)においても、画質の良い蛍光画像と通常画像の両方を得ることができる内視鏡装置を提供することにある。

【0104】図14に示す第2の実施の形態の内視鏡装置2Cは第1及び第2の電子内視鏡(ここでは、スコープと略記)2A、2Bと、照明光を供給する光源装置3Cと、信号処理を行うプロセッサ4Cと、画像を表示するモニタ5とから構成される。

【0105】この内視鏡装置1Cでは、例えば図1の電子内視鏡(ここでは、第1のスコープと略記)2Aの他に2つの撮像素子を内蔵した機種等が異なる電子内視鏡(第2のスコープ)2Bでも使用できるようになっている。この第2のスコープ2Bは蛍光観察用CCD(蛍光用CCD)28aと通常観察用CCD(通常用CCD)28bとを押入部7の先端部8に設けている。

【0106】先端部8の観察窓には光学像を結ぶための対物レンズ系25aと、空間的に光量を制限する第1絞

り26aと、励起光カットフィルタ27aと、蛍光像を撮像する撮像素子としての蛍光観察用CCD28aとともに蛍光観察用撮像部と、光学像を結ぶための対物レンズ系25bと、第2絞り26bと、通常像を撮像する撮像素子としての通常観察用CCD28bとによる通常観察用撮像部とか配置されている。なお、第1絞り26aのfNo.は第2絞り26bのfNo.より小さい値となる。つまり、蛍光用CCD28aにより多くの光量が入るようになっている。

【0107】2つのCCD28a、28bは切替スイッチ46を介してCCD駆動回路31とプリアンプ32とに接続されている。この切替スイッチ46は制御回路37により切替が制御される。つまり、スコープスイッチ29により蛍光モードが選択されると、蛍光用CCD28aが選択使用され、通常モードが選択されると、通常用CCD28bが選択使用される。

【0108】また、本実施の形態では異なる種類の第1及び第2のスコープ2A、2Bを接続して使用できるように各スコープ2A、2Bにはそれぞれそのスコープ2A、2Bの種類(機種)を含む固有の識別情報を発生するスコープ1D回路47a、47bを有する。なお、スコープ1D回路47a、47bは、それぞれスコープ2A、2Bの機種を含む情報を書き込まれたメモリ素子で構成されるが、これに限定されるものでなく、例え複数のスイッチからなるディップスイッチ等で構成することもできる。

【0109】そして、プロセッサ4C側には接続されたスコープ2A、2Bの識別情報を識別するための機種検知回路48aが設けてあり、機種検知回路48により検知された機種情報は制御回路37に送られ、制御回路37は検出された機種に応じてその機種のスコープに適した蛍光モード及び通常モードで観察できるように光源装置3C等を制御する。

【0110】また、本実施の形態における光源装置3Cは図1の光源装置3Aにおいて、さらに光源絞り13とランプ12との間に、モータ49により回転位置が切り替えられる切替フィルタ50が配置されている。

【0111】この切替フィルタ50は後述するように、実質的に可視光の波長帯を制限することなく透過するフィルタの他に、蛍光モード下で、接続使用されるスコープ2A或いは2Bに応じて、被写体側に照射される励起光の波長を制限する少なくとも1つのフィルタを備えている。そして、スコープ1D回路47a、47bに応じて、或いは観察状況に応じて切替フィルタ50に設けた複数のフィルタ(帯域を制限しないフィルタと少なくとも1つ(本実施の形態では2つ)の帯域制限するフィルタ)を切り替えて使用できるようにしている。

【0112】また、本実施の形態における切替フィルタ部14'は図1の切替フィルタ部14における切替フィルタ17と一部異なる切替フィルタ17'が採用されて

いる。

【0113】図15(A)に示すようにこの切替フィルタ17'は内周側に通常観察用のRGBフィルタ21が配置され、外周側に蛍光観察用フィルタ51が配置されている。

【0114】この切替フィルタ17'には、通常観察のためのRGBフィルタ21が同心円状の内周側に、蛍光観察のためのR3、G3、E3フィルタ51が同心円状の外周側に配置されている。そして、通常モード、蛍光モードの切替に応じ、内周側のRGBフィルタ21と外周側の蛍光観察用フィルタ51が選択される。

【0115】内周側の通常観察用のRGBフィルタ21はその透過特性は図16(A)に示すように図3(A)と同様の特性である。つまり、Rフィルタ21aは、600-700nm、Gフィルタ21bは500-600nm、Bフィルタ21cは400-500nmの各波長帯を透過するよう設定されている。

【0116】また、外周側に設けた蛍光観察用フィルタ51はR3、G3、E3フィルタ51a、51b、51cからなり、その透過特性は図16(B)に示すような特性に設定されている。つまり、R3フィルタ51aは600-660nm、G3フィルタ51bは540-560nm、E3フィルタ51cは400-470nmの各波長帯を透過するよう設定されている。

【0117】図15(B)は切替フィルタ50の配置図で、周方向に3つのフィルタ52a、52b、52cが配置されている。そして、通常観察、蛍光観察のモードの切替、またはスコープの機種、蛍光観察のうちの状況(ユーザの選択)に応じたモード(例えば、より深部の情報を見たいモード、明るさ優先モード)に応じ、切替フィルタ50の回転位置が制御され、光路上に第1フィルタ52a、第2フィルタ52b、第3フィルタ52cの1つが切替設定される。

【0118】第1フィルタ52aは、図16(C)に示すように青色から赤色の波長帯域まで、可視光の全ての波長帯の光を透過する。通常モードでは、制御回路37はモータ49を制御して、この第1フィルタ52aが光路上に配置されるようになる。

【0119】また、CCD28aの前に配置した励起光カットフィルタ27aは図16(D)に示すような透過特性に設定されている。具体的にはこの励起光カットフィルタ27aは490-700nmの波長帯域の光、つまり、青色帯域の短波長側の一部を除いた可視光を透過する。

【0120】また、図15(B)に示す第2フィルタ52b及び第3フィルタ52cは、それぞれ図17(A)、(B)に示す透過特性に設定されている。第2フィルタ52bは430-700nmの波長帯域の光を透過する。また、第3フィルタ52cは400-440nmの青色の一部と500nm以上の緑及び赤の光を透

過する。

【0121】この第2フィルタ52bは第2のスコープ2Bが接続されて、蛍光モードに選択された場合に(第1のフィルタ52aとの2つから観察状況に応じてユーザが)選択使用可能となる。

【0122】また、第3フィルタ52cは図1により詳しく示す第1のスコープ2Aが接続されて、蛍光モードに選択された場合に使用される。その他の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0123】次に本実施の形態の作用を説明する。第1のスコープ2A或いはBがプロセッサ4Bに接続されると、そのスコープ2D回路47i (i = a或いはb)からのID情報を機種検知回路48で検知し、この機種検知回路48の検知信号により制御回路37は、接続されたスコープの機種を判断する。そして、判断した機種に応じた制御動作を行う。

【0124】例えば第2のスコープ2Bが接続された状態の場合で、通常モードが選択されると、制御回路37は切替スイッチ46を通常観察用CCD28bが選択されるように切り替える。

【0125】また、この通常モードでは切替フィルタ部14'の内周側のRGBフィルタ21が光路上に配置され、また切替フィルタ50は第1フィルタ52aが光路上に配置される。この状態で白い被写体を観察した場合にCCD28bで受光した光強度は図18(A)のようになる。

【0126】図4(A)等では青色の波長帯の一部が励起光カットフィルタ27でカットされていたが、本実施の形態ではCCD28bの前には励起光カットフィルタが配置されていないので、通常のCCDでの撮像と同様にR、G、Bの面順次撮像を行うことができる。

【0127】このため、このモードでは第1の実施の形態におけるBの照明期間に、ランプ電流の増大等を必要としないで、ホワイトバランスのとれた撮像及び表示を行なうことができる。

【0128】また、蛍光モードが選択されると、制御回路37は蛍光観察用CCD28aが選択されるように切替スイッチ46を切り替える。また、制御回路37は移動用モータ20を制御して、蛍光観察用フィルタ51が照明光路上に配置されるように切替フィルタ17'を移動する。なお、切替フィルタ50は第1フィルタ52aが照明光路上に配置されたままである。

【0129】この場合には、第1フィルタ52aを透過し、蛍光観察用のE3フィルタ51cを透過した励起光として図16(B)のE3で示す比較的の帯域の広い励起光が照射され、この励起光はCCD28aの前に配置した励起光カットフィルタ27aにより殆ど完全に遮光される(図18(B)で2点鎖線で示す)。本実施の形態では、励起光の波長帯域を広げることにより、その照射エネルギーを増大させて、発生する蛍光の光強度を大きくしている。

【0130】また、R3、G3による照明により、その反射光は励起光カットフィルタ27aにより遮光されることなくCCD28aで受光されることになる。なお、蛍光モードではCCD28aの増幅率、ランプ電流等は増大される。

【0131】このように蛍光観察用CCD28a、通常観察用28bを備えたスコープ2Bでは、それぞれの機能を兼用した場合よりも向上できるので、それぞれのモードで画質の良い画像を得ることができる。

【0132】例えば通常モードでは青色の波長帯域の一部が励起光カットフィルタで遮光されるような事なく撮像でき、S/Nの良い通常画像を得ることができる。また、蛍光モードにおいても、励起光の波長帯域を広げることができ、よりエネルギー強度の大きな励起光を照射でき、励起光で発生される蛍光の強度を大きくしてやはりS/Nの良い蛍光画像を得ることができる。

【0133】また、本実施の形態では蛍光モードの場合、さらに深部側の情報を得ないと望む場合には、第2フィルタ52bを選択することもできる。この選択は、例えばスコープスイッチ29で選択することができる。この選択を行なった場合には、制御回路37はモータ49を90°回転させて、光路上には第1フィルタ52aの代わりに第2フィルタ52bが配置される状態にする。

【0134】この第2フィルタ52bは図17(A)に示すように(図16(C)に示す)第1フィルタ52aの透過特性に比べて、青色の短波長側をカットする特性となっている。このため、この選択の蛍光モードでは、皮膚を観察した場合には図19のようになる。この場合には、励起光の多くが組織深部に到達するので、深部側からの蛍光の強度を大きくすると共に、ポルフィリンの励起波長である400 nm付近の励起光を除くことでポルフィリンによる自家蛍光の影響を軽減できる。

【0135】また、図16(D)に示す特性の励起光カットフィルタ27aの代わりに、図20(A)に示すような特性の励起光カットフィルタ27a'を採用しても良い。この励起光カットフィルタ27a'は、490-620 nmを透過するように設定されている(従って、620 nm或いはこれより少し波長が長い630 nm以上の赤色を透過しない)。このようにして、ポルフィリンの蛍光帯域つまり、赤色の一部を遮光するように設定している。この励起光カットフィルタ27a'を採用した場合には、皮膚を観察した場合には図20(B)のようになる。この場合には、よりポルフィリンによる自家蛍光の成分を削減できるようになる。

【0136】また、本実施の形態では第1の実施の形態で説明したスコープ2Aを接続して使用することもできる。このスコープ2Aを採用した場合には、通常モードでは制御回路37の制御により、移動用モータ20が駆動され、切替フィルタ部14'は内周側のRGBフィル

タ21が光路上に配置されるようになる。

【0137】また、切替フィルタ50は第1フィルタ52aが照明光路上に配置される。そして、スコープ2Aの先端からRGBが照射される。この場合、スコープ2AのCCD28の前面には励起光カットフィルタ27があるため、前記B光の一部の波長が遮光され、結果、460nm-500nmに制限されたB光およびR光、G光の反射光がCCD28で撮像される。

【0138】従って、この場合には白い被写体を撮像した場合には、CCD28で受光される光強度は図21(A)に示すようになる。また、この場合には第1の実施の形態で説明したようにB光の照明の際に、制御回路37はCCD28の増幅率の増大、ランプ電流の増大などをを行うように制御する。

【0139】また、蛍光モードが選択されると、切替フィルタ17は移動用モータ20により移動され、蛍光観察用フィルタ51が光路上に配置される。また、切替フィルタ50は第3フィルタ52cが光路上に配置される。

【0140】この蛍光モードで皮膚を観察した場合におけるCCD28で受光した光強度の特性を図21(B)に示す。スコープ2Aの先端からE3のうち400~440nmの励起光と、G3、R3が照射される。そして、CCD28の前面には励起カットフィルタ27があるため、前記400~440nmの励起光はすべて遮光され、400~440nmの励起光で励起された蛍光とR光、G光の反射光がCCD28で撮像される。

【0141】図22はモニタ5での画像の表示例を示す。図22(A)に示すようにモニタ5の内視鏡画像表示エリア5aの例えは左側の患者情報表示エリア5bには患者のID、名前などが表示され、さらにその下側には観察モード(図では簡単化のためにモードと表示)を表示するモード表示エリア5cが設けてある。

【0142】そして、このモード表示エリア5cには図22(B)により詳しく示すように通常モード(白色光モード)、蛍光モードが表示され、また蛍光モードでは明るい優先モードと、深部情報(優先モード)を表示する。なお、接続されたスコープの機種も表示するようにしても良い。

【0143】このような構成及び作用を有する本実施の形態は以下の効果を有する。第1の実施の形態で説明したスコープ2Aでも使用できると共に、さらに通常観察用及び蛍光観察用の撮像素子をそれぞれ内蔵したスコープ2Bでも使用できる。

【0144】そして、第1の実施の形態で説明したスコープ2Aを接続した場合には、第1の実施の形態と同様の作用効果を有する。また、通常観察用及び蛍光観察用の2つの撮像素子を内蔵したスコープ2Bを接続した場合には、よりS/Nの良い通常画像と蛍光画像とを得ることもできる。

【0145】なお、図14ではスコープ2Aと2Bそれぞれが、その機種を含む固有のID(識別情報)を発生するスコープID回路47a、47bを備えた構成であるが、単に機種情報をプロセッサ4Cにそれぞれ入力しても良い。

【0146】また、図14では簡単化のため、2つの種類のスコープ2A、2Bの場合で説明したが、この場合には一方のスコープ、例えばスコープ2A側にはスコープID回路47aを設けない場合にも適用できる。つまり、この場合には、スコープ2Aがプロセッサ4Cに接続された場合には、スコープIDを発生しないので、機種検知回路48の出力により制御回路37はスコープ2Aの機種であると判断して、対応する制御動作を行うこともできる。

【0147】図23は図14の第1実施例の内視鏡装置1Dの構成を示す。この内視鏡装置1Dはスコープ2Dと、光源装置3Dと、プロセッサ4D及びモニタ5から構成される。

【0148】スコープ2Dは、図14のスコープ2Bにおいて、スコープスイッチ29、スコープID回路47及び切替スイッチ46を有しない構造である。つまり、蛍光観察用CCD28aと、通常観察用CCD28bとを内蔵したスコープである。また、光源装置3Dは図1の光源装置3Aにおいて、光源数り13を有しないで、かつこの光源数り13の位置に図10の切替フィルタ43を配置した構成にしている。

【0149】また、プロセッサ4Dは基本的には2つのCCD28a、28bそれぞれを駆動すると共に、それぞれの出力信号に対して蛍光画像と通常画像を構成するためにそれぞれ専用の処理回路で信号処理を行なう構成となっている。具体的には、CCD28aはCCD駆動回路31aにより駆動され、CCD28aの出力信号は蛍光画像用処理回路で処理される。

【0150】つまり、CCD28aの出力信号はアソブアンプ32aで増幅され、AGC回路33aで所定レベルまで増幅される。その出力信号はA/D変換回路34aによりデジタル信号に変換され、タイミング制御回路37により制御されるフレームメモリ35aに一時格納される。このフレームメモリ35aに格納された画像データはタイミング制御回路37による制御下で読み出されて画像処理回路38aに入力される。

【0151】また、CCD28bはCCD駆動回路31bにより駆動され、CCD28bの出力信号は通常画像用処理回路で処理される。つまり、CCD28bの出力信号はアソブアンプ32bで増幅され、AGC回路33bで所定レベルまで増幅される。

【0152】その出力信号はA/D変換回路34bによりデジタル信号に変換され、タイミング制御回路37により制御されるフレームメモリ35bに一時格納される。このフレームメモリ35bに格納された画像データ

はタイミング制御回路37による制御下で読み出されて画像処理回路38bに入力される。

【0153】画像処理回路38a、38bにより輪郭強調等の処理が行われた画像データは、スーパインボーズ回路61に入力され、必要に応じて両信号をスーパインボーズすることもできる。スーパインボーズ回路61の出力信号はD/A変換回路39を経てアナログのRGB信号に変換され、モニタ5に出力される。

【0154】また、プロセッサ4Dにはモードスイッチ62が設けてあり、このモードスイッチ62を操作することにより蛍光モードと通常モードとの画像を得ることができるようにしている。

【0155】また、蛍光モードと通常モードとを順次切り換えて観察するモードも備え、この場合には、両信号はスーパインボーズ回路61によりスーパインボーズして蛍光画像と通常画像をモニタ5に同時に並べて表示することができるようになっている。

【0156】この第1変形例では、例えば通常モードで使用する場合には、切替フィルタ17のRGBフィルタ21が照明光路上に配置され、また切替フィルタ43は第1フィルタ43aが照明光路上に配置されて使用される。また、蛍光モードでは、切替フィルタ17の蛍光観察用フィルタ22が照明光路上に配置され、また切替フィルタ43は第2フィルタ43bが照明光路上に配置されて使用される。

【0157】なお、図23では蛍光画像処理回路と通常画像処理回路とでD/A変換回路39を共通に使用しているが、それぞれ専用のD/A変換回路39を使用するような構成にしても良い。

【0158】この第1変形例は第2の実施の形態で説明したように、蛍光観察用CCD28aと通常観察用CCD28bとを内蔵したスコープ2Dの場合に、S/Nのよい蛍光画像と通常画像を得ることができる。

【0159】図24は図1の第2変形例の内視鏡装置1Eの構成を示す。この内視鏡装置1Eはスコープ2Eと、光源装置3Eと、プロセッサ4E及びモニタ5から構成される。

【0160】スコープ2Eは図23のスコープ2Dにおいて、CCD28bの代わりにモザイクフィルタ63等の光学的に色分離するカラーフィルタを備えたカラーCCD28cが採用されている。また、光源装置3Eは図23の光源装置3Dにおいて、切替フィルタ17の代わりに図14の切替フィルタ17'が採用されていると共に、光源絞り13も配置されている。

【0161】また、プロセッサ4Eは、図23のプロセッサ4Dにおいて、AGC回路33bの出力信号に対して色分離を行う色分離回路64が設けてあり、この色分離回路64により分離された輝度信号Yと色信号CとのY/Cコンボーネント信号をA/D変換回路34bでデジタル信号に変換して、メモリ35b'に格納するよう

にしている。このメモリ35b'の出力信号は画像処理回路38bに入力される。

【0162】また、ブリアンプ32a、32bの出力信号は調光回路65に入力され、この調光回路65により適正なレベルと比較してその比較出力により光源絞り13の開口量を調整して調光を行なうようにしている。この第2変形例では、例えば通常モードで使用する場合には、切替フィルタ17のRGBフィルタ21が照明光路上から退避され、また切替フィルタ43は第1フィルタ43aが照明光路上に配置されて使用される。

【0163】そして、CCD駆動回路31bはカラーCCD28cにCCD駆動信号を印加して、蓄積された信号電荷を読み出し、A/D変換回路34bでデジタル信号に変換した後、色分離回路64で色分離して、輝度信号Yと色信号Cに分離してメモリ35bに一時格納する。

【0164】このメモリ35bから読み出された信号は画像処理回路38bに入力され、内部のマトリクス回路でRGB信号への変換と輪郭強調等が施された後、スーパインボーズ回路61をスルーしてD/A変換回路39に入力され、アナログのRGB信号に変換されてモニタ5に出力される。

【0165】また、蛍光モードでは、切替フィルタ17の蛍光観察用フィルタ22が照明光路上に配置され、また切替フィルタ43は第2フィルタ43bが照明光路上に配置されて第1の変形例と同様に使用される。この第2変形例によれば、モノクロ撮像用の撮像素子と、カラー撮像用の撮像素子とを内蔵したスコープ2Eを採用して、蛍光画像と通常画像を得ることができる。

【0166】なお上述した各実施の形態等を部分的に組み合わせる等して異なる実施の形態等を構成することもでき、それらも本発明に属する。例えば、図14の内視鏡装置1Cにおいて、さらに異なるスコープでも使用できるようにして良い。例えば、スコープ2Aにおいて、切光カットフィルタ27を有しない通常観察専用のスコープ(2Cとする)も接続できるようにして、このスコープ2Cの場合には、制御回路37はスコープ2BのCCD28bによる通常モードと同様な制御動作を行なうようにして良い。

【0167】また、図1の内視鏡装置1Aにおいても、スコープ2Aや2C側にスコープ1D回路(或いは機種情報発生回路)を設け、かつプロセッサ4A側にはスコープ1D回路(或いは機種情報発生回路)の情報からその機種を判別(検知)する機種検知回路を設けて、制御回路37は接続されたスコープ2A或いは2Cに応じた制御動作を行なうようにして良い。

【0168】[付記]

1. 白色光による通常画像モードと、蛍光情報を含む蛍光画像モードとの2つを切り替えて表示可能な内視鏡装置において、蛍光画像モードと通常画像モードの切り替

えに応じ、励起光含む光と、赤、緑、青の連続的な光を発生させる光源装置と、体腔内からの反射光及び蛍光を撮像するための1つの撮像素子と、前記蛍光モード時の励起光を遮光するための励起光カットフィルタとを内蔵した内視鏡と、前記励起光は青色の波長帯域の一部を含んでおり、前記励起光カットフィルタは前記励起光を遮光するとともに、前記青色光の一部以外の光を透過させることを特徴とする内視鏡装置。

【0169】2. 付記1において、前記励起光は青色の短波長側の光であり、そのカットオフ波長（半値幅）は430nm～450nmの間にあり、前記励起カットフィルタは青色の長波長側を透過し、そのカットオフ波長は450nm～470nmにある。

3. 付記1において、前記励起光は青色の長波長側の光であり、そのカットオフ波長（半値幅）は440nm～450nmの間にあり、前記励起カットフィルタは青色の短波長側の光とRGを透過し、青色の短波長側のカットオフ波長は420nm～440nmにある。

【0170】4. 付記2、3において、前記励起光および光源装置からの励起光以外の漏れ光が励起光カットフィルタを透過した際、その透過率は可視光領域でOD4以下に設定されている。

5. 付記1において、前記光源装置には、蛍光画像モードでの励起光を含む蛍光用フィルタと、通常画像モードのRGBの光を順次発生させる通常用フィルタが、同心円状に配置され回転可能でかつ、モードに応じて移動可能である。

6. 付記1において、前記光源装置には、RGBの光を順次発生せる回転可能な第1のフィルタと、モードに応じて切替可能な少なくとも2つのフィルタが内蔵され、通常モード時には、RGB光を素通りさせる透過フィルタを選択し、蛍光画像モードには励起光を発生させるため、青色光の一部を透過する（青色光の一部を遮光する）フィルタを選択する。

【0171】7. 付記5、6において、電源投入時は必ず通常画像モードに対応するフィルタを選択する。

8. 付記1において、通常画像モード時の青色光の照射時、および蛍光画像時の励起光照射時に同期して、CCDの増幅率の増加あるいはランプ電流の増加あるいは電子シャッタによる露光時間の増加のいずれかまたは組み合わせを行う。

9. 付記8において、各モード切替直前のCCDの増幅率の増加あるいはランプ電流の増加あるいは電子シャッタによる露光時間の設定値を記録し、再度切替時にその値または特定の値に戻す。

【0172】10. 白色光による通常画像（通常画像モード）と蛍光情報を含む蛍光画像（蛍光画像モード）の2つを切り替えて表示可能な内視鏡装置において、体腔内からの反射光及び蛍光を撮像するための白黒の撮像素子と、前記励起光を遮光するための前記撮像素子の前に

配置された励起光カットフィルタと、内視鏡種類の情報を含む内視鏡IDとを内蔵した内視鏡と、蛍光画像モードと通常画像モードの切替に応じ、蛍光画像モードのための励起光含む光を照射するフィルタと、通常画像モードのための赤、緑、青（RGB）の連続的な光を発生させるフィルタとを含む第1の切替フィルタと、前記第1の切替フィルタの励起光の一部の波長を制限する制限フィルタを少なくとも1つ含み、蛍光モード下で、前記内視鏡IDまたは観察状況に応じて、前記制限フィルタが切替可能な第2の切替フィルタを含む光源装置と、を有し、前記励起光カットフィルタは、前記第1および第2のフィルタで生成された励起光を遮光することを特徴とする内視鏡装置。

【0173】11. 付記10において、前記第1の切替フィルタのうち励起光を発生させるフィルタは青色光の一部（400nm～470nm）を含んでおり、第2の切替フィルタには、少なくとも可視領域で光を素通りさせるフィルタと、前記励起光のうち青色の短波長側あるいは長波長側を遮光するフィルタを含む。

12. 前記11において、遮光された励起光はおよそ430nm～470nmである。

13. 前記11において、遮光された励起光はおよそ400nm～440nmである。

【0174】14. 付記12、13において、励起光および光源装置からの励起光以外の漏れ光が励起光カットフィルタを透過した際、その透過率は可視光領域でOD4以下に設定されている。

15. 付記10において、前記第1の切替フィルタは、蛍光画像モードでの励起光を含む蛍光用フィルタと、通常画像モードのRGBの光を順次発生させる通常用フィルタが、同心円状に配置され回転可能でかつ、モードに応じて移動可能である。

16. 付記10において、励起光カットフィルタは630nm以上の赤色光を透過しない。

【0175】17. 付記10において、蛍光画像または通常画像を表示するモニタ上に観察の条件を示すモードを表示する。

18. 付記10において、内視鏡が蛍光モードを持っている場合には、特定のスコープSWをモード切替に割り当てる。

19. 付記10において、蛍光画像または通常画像を異なる撮像素子で撮像する。

【0176】20. 付記19において、蛍光画像および通常画像を撮像する各撮像素子の前に配置されている光学部において、そのfNo.が蛍光画像用の方が小さい。

【0177】21. 付記19において、蛍光画像撮像する撮像素子の1ピクセルあたりの面積が白色画像のその面積より大きい。

22. 付記19において、蛍光画像または通常画像を同

じ処理回路で処理できるように内視鏡内部に撮像素子の信号を切替る切替SWが内蔵されている。

2.3. 付記2.9において、蛍光画像または通常画像を専用の処理回路で処理する。

2.4. 付記2.3において、前記通常画像の処理回路はRGB又はY/Cのコンポーネント信号の一方あるいは両方に応じる。

【0178】2.5. 動起光を伝送して、照明光学系により被写体に照射し、被写体側で反射された動起光を遮光する動起光カットフィルタを介して1つの撮像素子で受光することにより、蛍光画像を撮像する内視鏡において、青色の波長帯域の一部の波長帯域の動起光を遮光し、前記動起光の波長帯域を除く波長帯域の青色と、緑及び赤色の波長帯域を透過する特性の動起光カットフィルタを前記撮像素子の前に配置して蛍光画像の撮像と、赤、緑、青色照明の緑及び赤の波長帯域の色成分画像と、前記動起光の波長帯域を除く波長帯域の青色の照明下での青色成分画像とから可視光領域でのカラー撮像を可能としたことを特徴とする内視鏡。

2.6. 付記2.5において、蛍光画像を撮像する場合には、光源装置は前記青色の波長帯域の一部の波長帯域の動起光を含むを前記内視鏡に供給し、カラー撮像を行う場合には、赤、緑、青色の照明光を順次前記内視鏡に供給する。

【0179】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、白色光による通常画像モードと、蛍光情報を含む蛍光画像モードとの2つを切り替えて表示可能な内視鏡装置において、蛍光画像モードと通常画像モードの切り替えに応じ、動起光を含む光と、赤、緑、青の連続的な光を発生させる光源装置と、体腔内からの反射光及び蛍光を撮像するための1つの撮像素子と、前記蛍光モード時の動起光を遮光するための動起光カットフィルタとを内蔵した内視鏡と、前記動起光は青色の波長帯域の一部を含んでおり、前記動起光カットフィルタは前記動起光を遮光するとともに、前記青色光の一部以外の光を透過させる構成にしているので、1つの撮像素子を備えた内視鏡により、通常画像モードでの通常画像と、蛍光画像モードでの蛍光画像とを得られる。従って、挿入部を細くすることにより、挿入部でできる範囲を拡大できるたり、1つの撮像素子で済むことにより低コスト化できる等の効果がある。

【0180】また、白色光による通常画像モードと、蛍光情報を含む蛍光画像モードとの2つを切り替えて表示可能な内視鏡装置において、体腔内からの反射光及び蛍光を撮像するための白黒の撮像素子と、前記動起光を遮光するための前記撮像素子の前に配置された動起光カットフィルタと、内視鏡種類の情報を含む内視鏡IDとを内蔵した内視鏡と、蛍光画像モードと通常画像モードの切り替えに応じ、蛍光画像モードのための動起光含む光

を照射するフィルタと、通常画像モードのための赤、緑、青の連続的な光を発生させるフィルタとを含む第1の切り替えフィルタと、前記第1の切り替えフィルタの動起光の一部の波長を制限する制限フィルタを少なくとも1つ含み、蛍光画像モード下で、前記内視鏡の内視鏡IDまたは観察状況に応じて、前記制限フィルタが切り替え可能な第2の切り替えフィルタを含む光源装置と、を有し、前記動起光カットフィルタは、前記第1および第2のフィルタで生成された動起光を遮光する構成にしているので、内視鏡の内視鏡IDまたは観察状況に応じて、前記制限フィルタを切り替えることにより、照射される動起光の波長を変えることができ、しかもその場合に動起光カットフィルタは照射される動起光を遮光して、漏れ光に影響されない蛍光画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の内視鏡装置の全体構成を示すブロック図。

【図2】通常観察用フィルタと蛍光観察用フィルタが設けられた切替フィルタの構成を示す図。

【図3】通常観察用フィルタ、蛍光観察用フィルタ及び動起光カットフィルタの波長に対する透過特性を示す図。

【図4】通常観察モードで白い被写体を観察した場合と、蛍光観察モードで皮膚を観察した場合とのCCDで受光される光強度の特性を示す図。

【図5】蛍光観察モードで通常組織と癌組織とを観察した場合の蛍光強度及び吸光度の特性を示す図。

【図6】通常観察モードと蛍光観察モードでの動作説明図。

【図7】第1変形例の場合における蛍光観察用フィルタ及び動起光カットフィルタの波長に対する透過特性を示す図。

【図8】通常観察モードで白い被写体を観察した場合と、蛍光観察モードで皮膚を観察した場合とのCCDで受光される光強度の特性を示す図。

【図9】通常観察モードと蛍光観察モードとの切替時ににおける光源絞りの開閉制御の動作のタイミング図。

【図10】第2変形例の内視鏡装置の全体構成を示すブロック図。

【図11】図10の第1の切替フィルタと第2の切替フィルタの構成を示す図。

【図12】第2の切替フィルタに設けた第1フィルタ及び第2フィルタの波長に対する透過特性を示す図。

【図13】通常観察モードで白い被写体を観察した場合と、蛍光観察モードで皮膚を観察した場合とのCCDで受光される光強度の特性を示す図。

【図14】本発明の第2の実施の形態の内視鏡装置の全体構成を示すブロック図。

【図15】光源装置に設けた2つの切替フィルタの構成を示す図。

【図16】図15 (A) のRGBフィルタと蛍光観察用フィルタ等の波長に対する透過特性を示す図。

【図17】図15 (B) の第2及び第3フィルタの波長に対する透過特性を示す図。

【図18】通常観察モードで白い被写体を観察した場合と、蛍光観察モードで皮膚を観察した場合におけるそれぞれ専用のCCDで受光される光強度の特性を示す図。

【図19】フィルタを変更して蛍光観察モードで皮膚を蛍光観察用CCDで撮影した場合の波長に対する光強度の特性を示す図。

【図20】変形例の励起光カットフィルタの透過特性と、これを用いて蛍光観察モードで皮膚を蛍光観察用CCDで撮影した場合の光強度の特性を示す図。

【図21】第1のスコープを使用して通常観察モードで白い被写体を観察した場合と、蛍光観察モードで皮膚を観察した場合とのCCDで受光される光強度の特性を示す図。

【図22】モニタでの画像表示例を示す図。

【図23】本発明の第2の実施の形態の第1変形例の内視鏡装置の全体構成を示すブロック図。

【図24】本発明の第2の実施の形態の第2変形例の内視鏡装置の全体構成を示すブロック図。

【符号の説明】

1A…内視鏡装置

2A…電子内視鏡

3…光源装置

4A…プロセッサ

5…モニタ

7…挿入部

8…先端部

9…ライトガイドファイバ

10…コネクタ

11…ランプ駆動回路

12…ランプ

13…光源絞り

14…切替フィルタ部

16…回転用モータ

17…切替フィルタ

18…ラック

20…移動用モータ

21…RGBフィルタ

22…蛍光観察用フィルタ

25…対物レンズ系

27…励起光カットフィルタ

28…CCD

29…スコープスイッチ

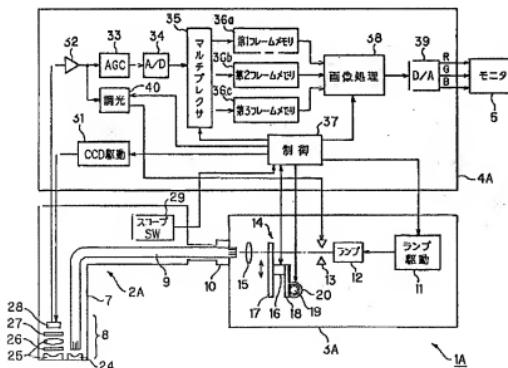
31…CCD駆動回路

34…A/D変換回路

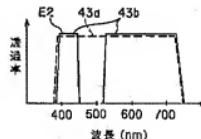
36a～36c…フレームメモリ

37…制御回路

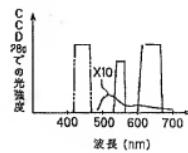
【図1】



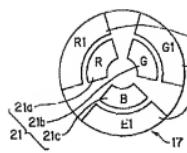
【図12】



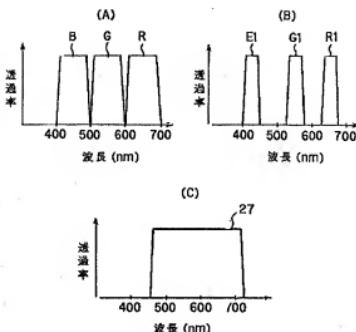
【図19】



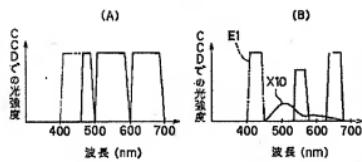
【図2】



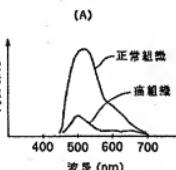
【図3】



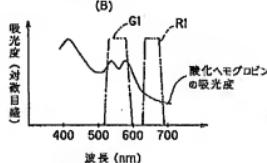
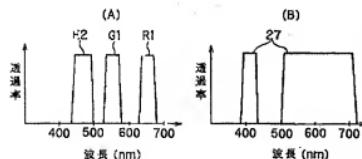
【図4】



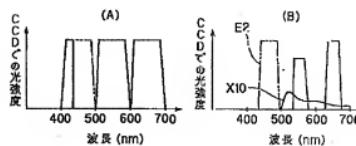
【図5】



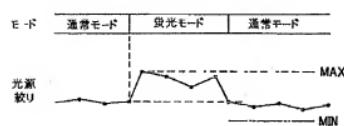
【図7】



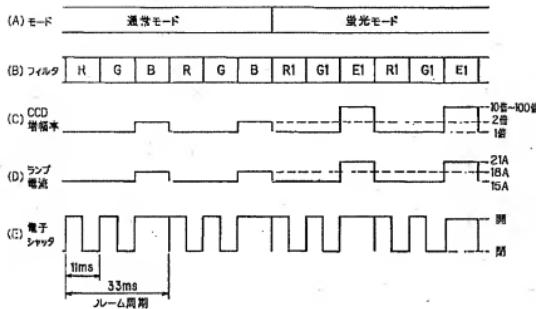
【図8】



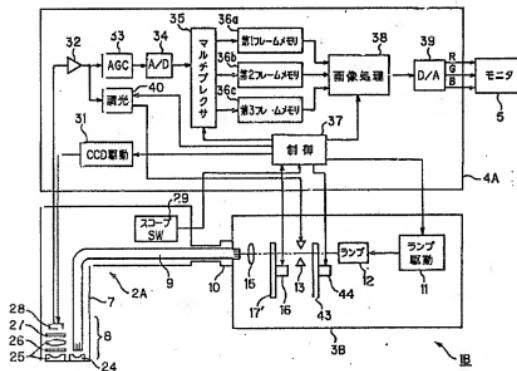
【図9】



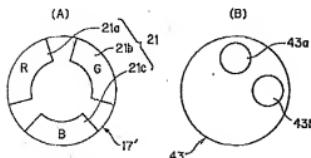
【図6】



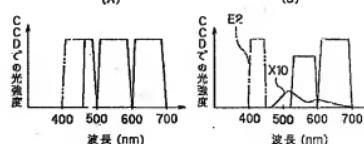
【図10】



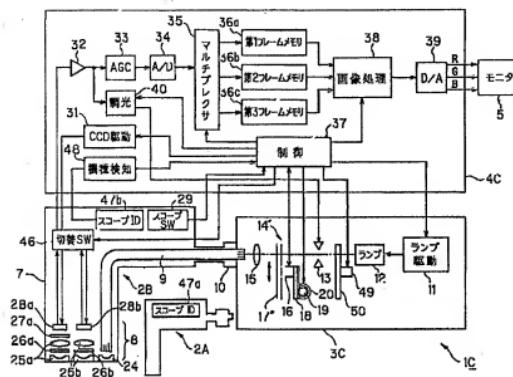
【図11】



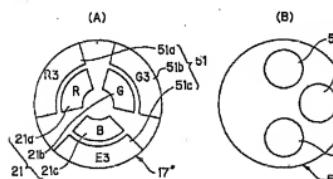
【図13】



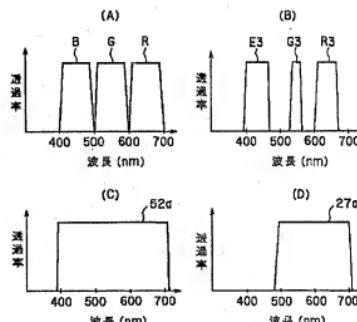
【図14】



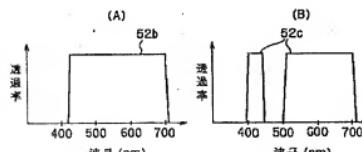
【図15】



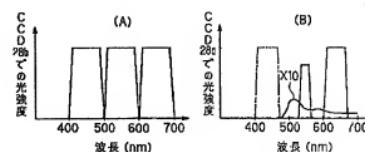
【図16】



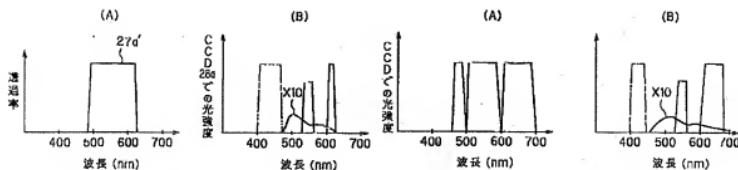
【図17】



【図18】

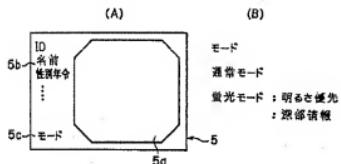


【図20】

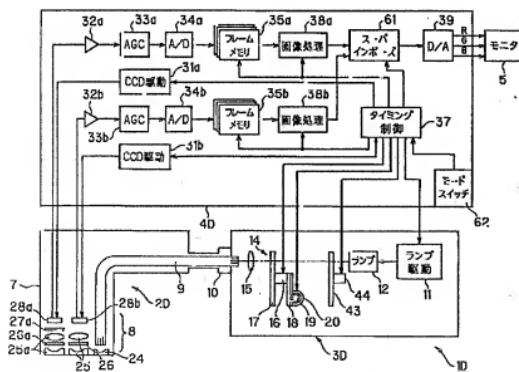


【図21】

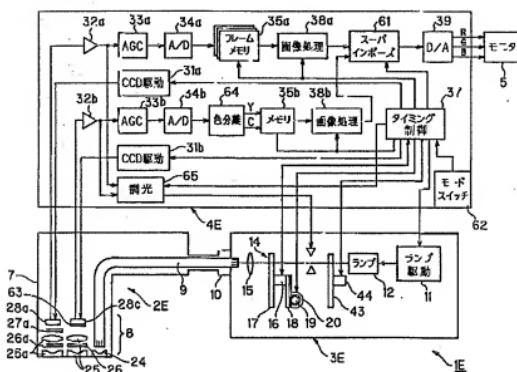
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

(72)発明者 森實 勉一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 吉満 浩一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 竹端 栄
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 平尾 勇実
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 小澤 剛志
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 中村 一成
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 道口 信行
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 上野 仁士
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 秋本 俊也
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 史塙 優輝
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA00 CA04 CA07 CA11 CA12
CA23 DA43 DA53 GA02 GA11
4C061 GG01 NN01 QQ04 QQ09 RR04
RR14 WW17 YY14